

Simulasi pemodelan arus pasang surut di kolam Pelabuhan Tanjung Priok Jakarta menggunakan perangkat lunak SMS 8.1 (*Surface-water Modeling System 8.1*)

Mawarda ^a, Netty Kurniawati ^b dan T. Zia Ulqodry ^a

^a Program Studi Ilmu Kelautan FMIPA, Universitas Sriwijaya, Indralaya, Indonesia

^b Jurusan Fisika FMIPA, Universitas Sriwijaya, Indralaya, Indonesia

Received 05 Mei 2010; received in revised form 15 June 2010; accepted 21 June 2010

ABSTRACTS

This research was conducted during June to Oktober in Tanjung Priok Port and in the Hydro-oceanography Department, Indonesian-Navy, Ancol, North Jakarta. The Model simulation was carried out by using the model of ADCIRD-2D, *Surface Water Modeling System 8.1* to know the pattern of the tidal current at east season and the transitional II season.

The results of this research showed that the type of tide in Tanjung Priok Port was diurnal tide with the value of formzhal 4,55. The conditions of the tidal current in outside waters pond of the Tanjung Priok port in the east season and the transitional II season were similar same, when the flood moved entering the port pond and when the ebb moved outside the port pond. The maximum speed tide at Transitional II Season was taking place when MSL was going to high tide and MSL was going to low tide. The minimum speed tide was happening when the high and low tide conditions.

Keywords: Modelling Simulation, SMS 8.1, Tanjung Priok Port, Tidal current

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan pada Bulan Juni – Oktober 2009 di Perairan Kolam Pelabuhan Tanjung dan di Dinas Hidro-Oseanografi TNI-AL Ancol, Jakarta Utara. Simulasi pemodelan dilakukan dengan menggunakan model ADCIRD-2D, *Surface Water Modelling System 8.1* untuk mengetahui pola arus pasut pada musim timur dan musim peralihan II, serta kecepatan maksimum dan minimum arus pasut pada musim peralihan II.

Hasil penelitian ini menunjukkan tipe pasang surut di kolam pelabuhan Tanjung Priok yaitu harian tunggal dengan nilai bilangan formzhal 4.55. Kondisi arus di Perairan kolam pelabuhan Tanjung Priok pada musim timur dan musim peralihan II sama, yaitu saat pasang arus bergerak masuk ke kolam pelabuhan dan pada saat surut arus bergerak ke luar kolam pelabuhan. Kecepatan arus pasut maksimum pada musim peralihan II terjadi pada saat MSL menuju pasang tertinggi dan MSL menuju surut terendah pasang purnama. Kecepatan arus minimum terjadi pada kondisi pasang tertinggi dan surut terendah.

Kata kunci: Simulasi Pemodelan, SMS 8.1, Tanjung Priok Port and Tidal current

1. PENDAHULUAN

Perairan Tanjung Priok Jakarta memiliki beberapa objek vital diantaranya Pelabuhan Internasional Indonesia dan instalasi militer. Pelabuhan Tanjung Priok merupakan pintu gerbang masuknya perdagangan barang-barang melalui laut dari berbagai daerah baik dalam maupun luar negeri. Informasi tentang pola arus pasut yang cepat, tepat, akurat akan menjadi penuntun dalam pelaksanaan pelayaran khususnya di kolam Perairan Tanjung Priok yang

menjadi tempat keluar dan masuknya kapal-kapal (Pelindo, 2008). Salah satu cara untuk mengetahui pola arus yaitu dengan melakukan simulasi pemodelan pola arus menggunakan perangkat lunak SMS 8.1 (*Surface-water Modeling System 8.1*).

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang ketinggian muka air, kecepatan arus, arah arus pada saat pasang dan pada saat surut di kolam Pelabuhan Tanjung Priok pada bulan Juli dan September, sehingga informasi ini dapat membantu keselamatan

kapal-kapal yang akan melakukan lego jangkar maupun sandar di area kolam Pelabuhan Tanjung Priok pada bulan tersebut.

II. METODOLOGI

Penelitian ini dilakukan pada mulai Bulan Juni 2009 di Perairan Kolam Pelabuhan Tanjung Priok khususnya pada alur keluar masuk kolam Pelabuhan Tanjung Priok, Provinsi DKI Jakarta serta pengumpulan data sekunder serta running program SMS 8.1 dilaksanakan di DISHIDROS TNI-AL Jakarta Utara.

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain Thalimeds untuk mengukur pasang surut, current meter sebagai pengukur arus, Echosounder untuk mengukur kedalaman, GPS Trimble, serta komputer dengan dilengkapi perangkat lunak SMS 8.1.

Pengambilan data lapangan meliputi Pasut, arus, kedalaman dan gambaran garis pantai. Selanjutnya akan dilakukan pengolahan terhadap data Pasut dan data Arus Pasut

Proses simulasi Pemodelan meliputi : *Register Peta*, pembuatan *Coastline* (garispantai) di daerah penelitian, identifikasi Obyek dan pembuatan boundary area (syarat batas model), digitasi Angka-Angka kedalaman (*Bathymetry*, pembuatan *Poligon* dan *Grid*, *Running Program* dan verifikasi data

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tipe pasang surut di daerah pengamatan diketahui dengan cara melakukan perhitungan komponen-komponen pasang surut pada stasiun verifikasi. Perhitungan tipe pasut di stasiun Dermaga Pondok Dayung Kolam Pelabuhan Tanjung Priok dilakukan dengan menggunakan metode Admiralty dan diperoleh nilai Amplitudo dan Beda fase dari 9 komponen pasut (Tabel 2).

Hasil penelitian menunjukkan nilai bilangan Formzhal pada perairan Kolam Pelabuhan Tanjung Priok adalah 4,44. Hal ini berarti tipe pasut di kolam pelabuhan Tanjung Priok yaitu pasut diurnal, yakni dalam 24 jam terdapat satu kali pasang dan satu kali surut. Menurut Ningsih (2002) bahwa suatu perairan dengan bilangan Formzhal > 3 dikategorikan tipe pasut diurnal. Hal ini juga dapat dilihat dari nilai

komponen diurnal pasut, yaitu K_1 dan O_1 yang memiliki nilai lebih besar dari komponen-komponen yang lain.

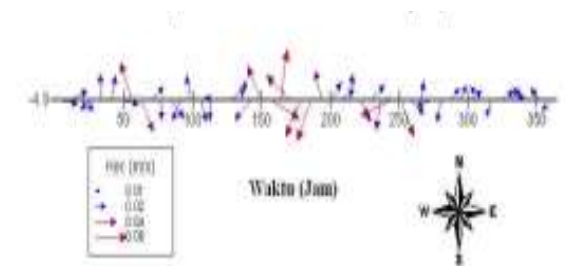
Tabel 2. Nilai Amplitudo dan Beda Fase Komponen pasut

No	Komponen Pasut	Amplitudo (cm)	Beda Fase (°)
1	S_0	120	
2	M_2	8	113
3	S_2	1	112
4	N_2	3	75
5	K_1	22	129
6	O_1	18	136
7	M_4	0	133
8	MS_4	0	114
9	K_2	0	112
10	P_1	7	129

F (Formzhal): 4,44

Pengukuran arus di lapangan hanya dilakukan pada satu titik pengamatan yaitu di pintu barat kolam Pelabuhan Tanjung Priok. Selama periode pengamatan diketahui bahwa kecepatan rata-rata arus total di pintu barat kolam pelabuhan yaitu 0,03 m/s serta kecepatan maksimum yaitu 0,09 m/s.

Plot vektor arus merupakan gambaran kecepatan dan arah yang diwakili oleh garis-garis, dimana dengan panjang garis mewakili kecepatan arus dan arah garis mewakili arah arus. *Stick plot* arus total hasil pengukuran lapangan disajikan pada Gambar 13.

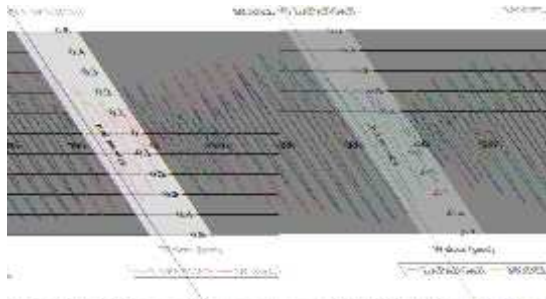


Gbr 1. Kecepatan dan Arah Arus Total hasil pengukuran Lapangan pada September 2009

Verifikasi elevasi pasut di daerah model dilakukan pada dua lokasi. Lokasi pertama stasiun pasut Dermaga Pondok Dayung Kolam Pelabuhan Tanjung Priok dan lokasi kedua di

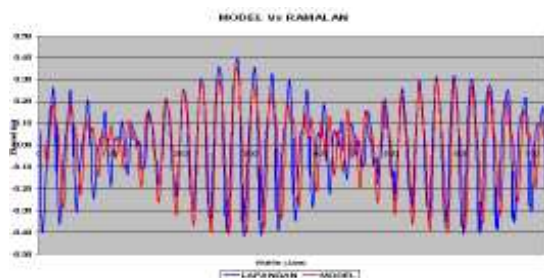
Pelabuhan Bogasari. Hasil verifikasi yang diperoleh adalah sebagai berikut :

1. Verifikasi elevasi pasut hasil pengukuran lapangan dengan hasil simulasi model di Dermaga Pondok Dayung Kolam Pelabuhan Tanjung Priok disajikan pada Gambar 2.
2. Verifikasi elevasi pasut antara ramalan pasut DISHIDROS dengan hasil simulasi model di Pelabuhan Bogasari disajikan pada Gambar 3.



Gbr 2. Grafik Verifikasi elevasi pasut hasil simulasi model dengan hasil pengukuran Lapangan

Pada Gambar 2 dapat dilihat cenderung tidak terdapat perbedaan fasa antara hasil simulasi dengan hasil pengukuran, sedangkan secara keseluruhan dapat dilihat terdapat perbedaan elevasi muka air antara hasil simulasi dengan hasil pengukuran. Pada awal simulasi terdapat perbedaan elevasi muka air, yaitu hasil model terlihat lebih rendah dari hasil pengukuran sekitar 0.04 m. Elevasi muka air dan pola pasut yang sedikit berbeda juga terlihat pada jam ke 119 sampai 130 (kuarter 1) dengan hasil simulasi lebih rendah sekitar 0.08 m dan pada jam ke 369 sampai 378 (kuarter 3) dengan hasil simulasi lebih rendah sekitar 0.05 m.

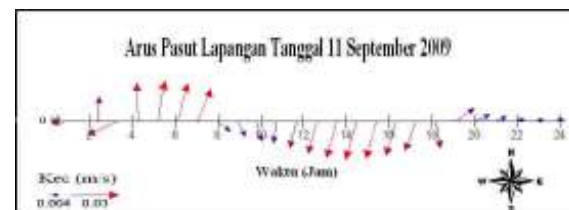


Gbr 3. Hasil verifikasi elevasi pasut hasil simulasi model dengan data ramalan DISHIDROS Bulan September 2009.

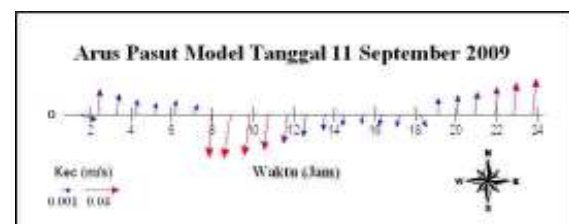
Pada Gambar 3 dapat dilihat secara keseluruhan terdapat perbedaan elevasi yang cukup besar. Perbedaan elevasi muka air diawal simulasi terlihat pada saat surut, dimana pada hasil simulasi model surut yang terjadi lebih rendah dari hasil ramalan. Perbedaan elevasi muka air yang besar terlihat pada jam 45 sampai 118 (kuarter 1) dan pada jam 306 sampai 405 (purnama menuju kuartar 3). Rata-rata perbedaan elevasi muka air sekitar 0.1 m. Pada saat kondisi pasut di kuartar 1 dan kuartar 3 juga terdapat perbedaan fasa yaitu hasil simulasi model lebih awal sekitar 3 jam.

Perbedaan yang terjadi dari hasil simulasi dengan hasil pengukuran dan atau data hasil ramalan bisa disebabkan oleh banyak faktor, diantara yaitu input data pada saat simulasi yang tidak memperhitungkan faktor angin, input koefisien gesekan dasar yang bukan dari hasil pengukuran dan nilai kedalaman yang diinterpolasi di semua area simulasi.

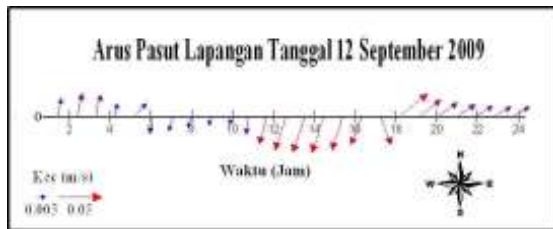
Verifikasi arus pasut dilakukan dengan cara membuat *stick plot* arus pasut lapangan dan arus pasut hasil simulasi. Hasil perbandingan arus pasut lapangan dan arus pasut hasil model Bulan September 2009 pada kondisi pasut Purnama dapat dilihat pada Gambar 4 - 7.



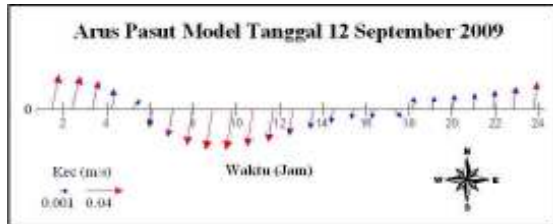
Gbr 4. Arus Pasut Lapangan Tanggal 11 Bulan September 2009



Gbr 5. Arus Pasut Model Tanggal 11 Bulan September 2009



Gbr 6. Arus Pasut Lapangan Tanggal 12 Bulan September 2009



Gbr 7. Arus Pasut Model Tanggal 12 Bulan September 2009

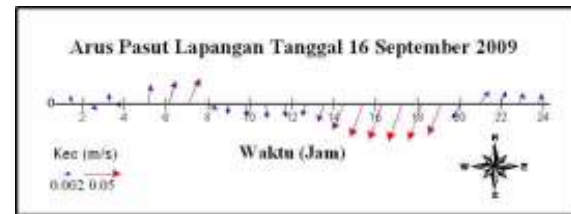
Verifikasi pola arus pasut saat MSL menuju pasang dan MSL menuju surut pasut purnama dapat dilihat pada Gambar 4 dan 5. Pola arus pada saat MSL menuju pasang ditunjukkan pada jam ke 8, pola arus pasang tertinggi ditunjukkan pada jam ke 13 dan pola arus pada saat MSL menuju surut terendah ditunjukkan pada jam ke 22. Pola arus lapangan dengan hasil model pada jam ke 8 dan jam ke 10 menunjukkan arah yang cenderung sama yaitu ke arah selatan. Verifikasi pola arus pada saat pasang terendah pasut purnama dapat dilihat pada Gambar 6 dan Gambar 7 tepatnya pada jam ke 4. Pola arus lapangan dengan hasil model pada jam ke 22 tanggal 11 September dan jam ke 4 tanggal 12 September menunjukkan arah yang cenderung sama yaitu ke arah utara.

Hasil perbandingan arus pasut lapangan dan arus pasut hasil model Bulan September 2009 pada kondisi pasut mati dapat dilihat pada Gambar 8 sampai 11.

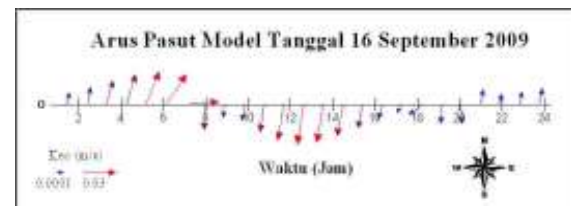
Verifikasi pola arus pasut saat MSL menuju pasang dan saat pasang tertinggi pasut mati dapat dilihat pada Gambar 8 dan Gambar 9. Pola arus pada saat MSL menuju pasang ditunjukkan pada jam ke 12, pola arus pasang tertinggi ditunjukkan pada jam ke 15. Pola arus lapangan dengan hasil model pada jam ke 12 dan jam ke 15 menunjukkan arah yang cenderung sama yaitu ke arah selatan. Verifikasi pola arus pada saat MSL menuju surut dan pada saat pasang terendah pasut mati dapat dilihat pada Gambar

10 dan 11 tepatnya pada jam ke 4 dan jam ke 9. Pola arus lapangan dengan hasil model pada jam ke 4 dan jam ke 9 menunjukkan arah yang cenderung sama yaitu ke arah utara.

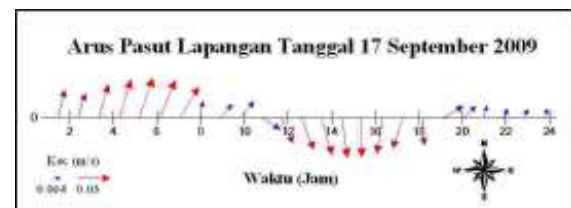
Verifikasi kecepatan arus pasut dilakukan antara hasil simulasi model dan hasil pengukuran di pintu barat kolam pelabuhan. Kecepatan rata-rata arus pasut hasil pengukuran lapangan selama 15 hari mencapai 0,03 m/s, sedangkan hasil simulasi mencapai 0,02 m/s.



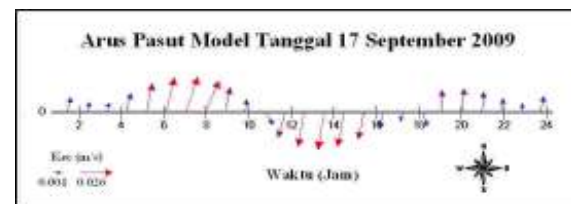
Gbr 8. Arus Pasut Lapangan Tanggal 16 Bulan September 2009



Gbr 9. Arus Pasut Model Tanggal 16 Bulan September 2009



Gbr 10. Arus Pasut Lapangan Tanggal 17 Bulan September 2009



Gbr 11. Arus Pasut Model Tanggal 17 Bulan September 2009

IV. KESIMPULAN

Tipe pasang surut di Kolam Pelabuhan Tanjung Priok yaitu pasut diurnal, dengan nilai Bilangan Formzhal 4,55. Pola arus pasut saat pasang purnama dan pasang mati pada musim timur (Bulan Juli) dan musim peralihan II (Bulan September) di kolam Pelabuhan Tanjung Priok sama, yaitu pada saat pasang arus bergerak masuk ke kolam pelabuhan dan pada saat surut arus bergerak keluar kolam pelabuhan.

Kecepatan arus maksimum arus pasut pada musim peralihan II terjadi pada saat MSL menuju pasang tertinggi dan MSL menuju surut terendah. Kecepatan arus saat MSL menuju pasang tertinggi dan MSL menuju surut terendah di pasang purnama, yaitu 0,04 m/s dan 0,027 m/s. Kecepatan arus minimum musim peralihan II

terjadi pada kondisi pasang tertinggi dan pasang terendah di pasang purnama dan pasang mati.

DAFTAR PUSTAKA

- Ningsih, N. 2002. **Oseanografi Fisis**. ITB. Bandung
- Pelindo, 2008. **Pelabuhan Tanjung Priok**. PT (Persero) Pelabuhan Indonesia. Jakarta
- Poerbondono, 2005. **Survei Hidrografi**. Refika Aditama. Bandung
- Rawi, S. 2006. **Arus Pasut**. Pendidikan Survei Laut Rekayasa ITB- Bakosurtanal. Bandung
- , 1992. **Oseanografi**. Pendidikan Survei Laut Rekayasa ITB-Bakosurtanal. Bandung.